

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/225		H04N 5/225	F 2H054
G03B 17/18		G03B 17/18	Z 2H102
17/20		17/20	5C022
19/02		19/02	5C052
H04N 5/232		H04N 5/232	H
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-89962(P 2001-89962)

(22)出願日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 高橋 幸夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

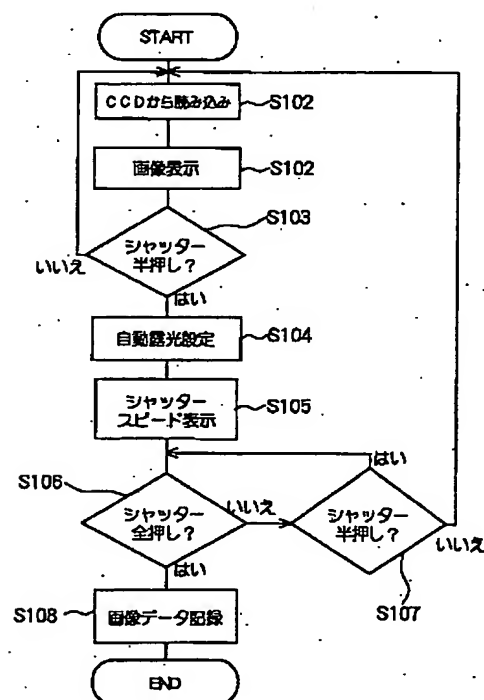
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタルカメラ

(57)【要約】

【課題】 撮影前にシャッタースピードを表示できるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 ステップS103でシャッターボタンが「半押し」以上に押されている場合には、S104に進み、CCDから取得した光の信号に基づいて適切な焦点と、露出を決定するためのシャッタースピード及び絞りが制御部により決定される。シャッタースピードは例えば1/2秒、1/30秒、1/125秒または1/750秒の中からいずれかが選択され、絞り例えばF2.4とF8のいずれかが選択されて決定される。ステップS105では、LCDにS104で決定されたシャッタースピードが撮影対象の画像の上に重ねて表示される。ステップS106でシャッターボタンが「全押し」されていれば、ステップS108に進み画像データが記録される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影対象からの光を画像データに変換する撮像部と、
前記画像データに基づく画像を表示可能な画像表示部と、
前記撮影対象からの光量に応じて絞りおよびシャッタースピードを決定する制御部と、
前記画像表示部に前記シャッタースピードを表示する手段と、
を備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 前記制御部が第 1 の抑圧位置および第 2 の抑圧位置を検出可能な撮影開始指示手段と、
前記撮影開始指示手段が前記第 1 の抑圧位置にあるときに、前記制御部が決定したシャッタースピードを前記画像表示部に表示する手段と、
前記撮影開始指示手段が前記第 2 の抑圧位置にあるときに撮影を開始する手段と、
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影対象からの光をデジタルデータに変換して記憶するデジタルカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、CCD等の光センサにより光を電気信号に変換し、その電気信号をデジタルデータに変換してフラッシュメモリ等の記憶媒体に記憶するデジタルカメラが知られている。デジタルカメラでは、パーソナルコンピュータ等を用いて画像データの保存や様々な加工を個人で手軽に行えるほか、プリンタに画像データを出力することによりフィルムの現像をすることなく写真を印刷することができる。また、プリンタの印刷品質の向上により、銀塩写真とほとんど区別がつかないほど、品質の高い写真も印刷できるようになってきている。

【0003】上記のようなデジタルカメラは、複雑な操作をすることなく適切に撮影を行うことができるように、制御装置により自動焦点（AF）および自動露出（AE）を設定する機能を備えている場合がある。露出は、レンズの絞りとシャッタースピードにより決定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような自動露出を行う従来のデジタルカメラは、使用者がシャッターボタンを押した後に、検出した光量の情報により適切な絞りやシャッタースピードが決定される。そのため、使用者はどのシャッタースピードで撮影されるか、撮影後まで分からなかった。夜間や室内での撮影時は、シャッタースピードが遅くなり、手ぶれによって

撮影失敗が起こりやすくなるという問題がある。

【0005】また、ほぼ同じ撮影条件であっても、自動露出設定によって絞りの値が小さい値から大きい値に切り替わるときにはシャッタースピードが大幅に遅くなるため、使用者が予期しない撮影結果になる場合がある。本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、撮影時に画像表示部にシャッタースピードを表示するデジタルカメラを提供することにある。

【0006】

10 【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載のデジタルカメラによれば、撮影対象からの光を画像データに変換する撮像部と、画像データに基づく画像を表示可能な画像表示部と、撮影対象からの光量に応じて絞りおよびシャッタースピードを決定する制御部と、画像表示部にシャッタースピードを表示する手段とを備える。そのため、使用者が撮影前に撮影結果をある程度予測することができる。また、シャッタースピードが遅い場合には、手ぶれに気を付けなければならないことを使用者に気付かせることができる。

20 【0007】本発明の請求項 2 記載のデジタルカメラによれば、制御部が第 1 の抑圧位置および第 2 の抑圧位置を検出可能な撮影開始指示手段と、撮影開始指示手段が第 1 の抑圧位置にあるときに、制御部が決定したシャッタースピードを画像表示部に表示する手段と、撮影開始指示手段が第 2 の抑圧位置にあるときに撮影を開始する手段とを備える。そのため、例えばシャッターボタンをいわゆる「半押し」することにより制御部により決定されたシャッタースピードを表示し、シャッターボタンを「全押し」することにより決定されたシャッタースピードで撮影することができる。

【0008】

【発明の詳細な説明】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図 2 は本発明の一実施例によるデジタルカメラ 10 の構造を説明するためのブロック図である。デジタルカメラ 10 は、制御部 11、集光レンズ 12、撮像部としての CCD (Charge Coupled Device) 13、A/D 変換器 14、画像データを一時的に記録する RAM (Random Access Memory) 15、圧縮された画像データを記録可能なメモリカード 16、メモリカード 16 が着脱可能なカードスロット 20、画像を表示する液晶表示装置 (LCD) 21、LCD 21 に表示される画像のためのデータが格納される VRAM 18、メモリカード 16 内のデータを外部機器に出力するためのインターフェイス 19 などから構成されている。

【0009】制御部 11 は CPU と、データの入出力手段とを備え、制御プログラムを実行することにより、デジタルカメラ 10 の様々な制御を行う。集光レンズ 12 には集光レンズ 12 に入力される光量を調節するための絞り 121 が設けられている。CCD 13 として、C (Cyan)、M (Magenta)、Y (Yellow)、G (Green)

の補色フィルタを有する複数の撮像素子がマトリックス状に配置されたCCD13を用いることにより、カラー画像を撮影することができる。補色フィルタは、C、M、Yの3色の場合もある。R (Red)、G (Green)、B (Blue) の原色フィルタを有するCCDを用いる場合もある。RAM15としてはセルフリフレッシュ機能をもつSDRAM (Synchronous Dynamic RAM) が用いられる。

【0010】メモリカード16は、通電しなくても記録内容を保持することのできる書換え可能な記憶媒体であるフラッシュメモリなどに画像が記録され、デジタルカメラ10のカードスロット20に着脱自在に装着されている。メモリカード16として例えばPCMCIA規格に準拠したメモリカード、またはPCMCIAカードアダプタに取付け可能なメモリカードを用いることにより、PCMCIAカード用スロットを有するパーソナルコンピュータでメモリカード16の内容を直接読み書きすることができる。

【0011】図3、図4は本実施例のデジタルカメラ10を示す背面図および平面図である。デジタルカメラ10は、使用者がLCD21または光学ファインダー110により撮影範囲を決定し、シャッターボタン101を押すことにより撮影が行われる。制御部11は、シャッターボタン101を第1の抑圧位置として可動範囲の中間まで押した「半押し」と、第2の抑圧位置として可動範囲の限界あるいは限界近傍まで押した「全押し」とを区別して認識することができる。使用者は、デジタルカメラの作動モードを切り替えるモード切り替えダイヤル102により「ビューファインダーモード」、「LCDモード」、「OFF」、「プレイバックモード」、「ダイレクトプリントモード」、「セットアップモード」の6つのモード中からいずれか1つを選択する。

【0012】「ビューファインダーモード」は、デジタルカメラ10の消費電力を節約するために、主に光学ファインダーを用いて撮影を行うモードである。「LCDモード」は、主にLCDをファインダーとして用いて撮影を行うモードである。「プレイバックモード」は、すでに撮影され、メモリカード16に記録された画像データに基づく画像を表示するモードである。「ダイレクトプリントモード」は、デジタルカメラ10を外部のプリンタにインターフェイスを介して接続し、画像を印刷するためのモードである。「セットアップモード」は、デジタルカメラ10の撮影条件などの各種設定を行うモードである。モード切り替えダイヤル102が「OFF」の位置にセットされたときは、デジタルカメラ10の電源はオフになる。

【0013】LCD21の周囲には、入力キー103～109が設けられている。制御部11は、選択されたモードに応じた制御プログラムを実行する。そして、使用者によるシャッターボタン101や入力キー103～1

09の入力を検出し、それに対応したを行う。

【0014】また、デジタルカメラ10の上部には、画質選択ボタン111、ストロボ選択ボタン112、モード選択ボタン113が設けられている。画質選択ボタン111を押すと、画像データの圧縮率や画素数を変更することにより、記録画質が変更される。ストロボ選択ボタン112を押すと、ストロボの発光モードを自動発光、常に発光、常に発光しないの中から選択できる。モード選択ボタン113を押すと、通常の撮影モード、近接撮影モード、拡大撮影モード、パノラマ撮影モードなどの切り替えができる。各選択ボタン111、112、113により設定される内容は、セグメント式のLCD114に表示される。

【0015】次に、本実施例のデジタルカメラ10により撮影が行われるときの動作を説明する。モード切り替えダイヤル102が「SH1」の位置にセットされると、ビューファインダーモードになる。ビューファインダーモードでは、LCD21には通電されず、LCD21は非表示の状態である。通常はCCD13に通電されない状態であり、使用者がシャッターボタン101を半押しした段階でCCD13の作動が開始し、CCD13が検出した撮影対象からの光の情報に基づいて、制御部11により露出の設定、焦点の設定、ホワイトバランスの設定などが自動的に行われる。露出は、シャッタースピードとレンズ12の絞り121によって決定される。使用者は光学ファインダー110を用いて撮影範囲を決定する。

【0016】使用者がシャッターボタン101を全押しすると、撮影が開始され以下のような行程により画像データの作成が行われる。まず、CCD13に蓄積された電荷が一旦すべて放電され、その後集光レンズ12により集光された光がCCD13に入力される。CCD13に光が入力される蓄積時間がデジタルカメラ10におけるシャッタースピードになる。CCD13では光が光量に応じた電荷に変換される。CCD13から出力された電気信号は、A/D変換器14によりデジタル信号に変換される。A/D変換器14から出力されるデジタルデータは高速化のためDMA (Direct Memory Access) により制御部11を介さずに直接RAM15のアドレスを指定して転送される。

【0017】CCD13から転送されたデータは、1画素について1色相当の情報しかもたないため、RAM15に記録されたデータについて周囲の画素の色情報を基に色補間を行い、例えば1280×960ピクセルの各画素について色情報をもつ画像データを作成する。

【0018】次に、メモリカード16への記録枚数を多くするためにJPEG (Joint Photographic Experts Group) の規格による非可逆圧縮方式により圧縮し、容量の小さな圧縮データを生成する。JPEGは一般に用いられるカラー画像の圧縮方法であり、圧縮率を変更する

ことにより保存画質を調整することができる。J P E G 圧縮は、制御部 1 1 によってソフトウェア的に行うほか、高速化のために専用の回路を用いることができる。J P E G 圧縮された圧縮データは、メモ리카ード 1 6 に記録される。

【0019】モード切り替えダイヤル 1 0 2 が「S G 2」の位置にセットされたときは、L C D モードとなる。L C D モードで撮影を行うときにデジタルカメラ 1 0 が行う制御を説明するフローチャートを図 1 に示す。ステップ S 1 0 1 では、制御部 1 1 により、C C D 1 3 から出力された電気信号がデジタル信号に変換されて読み込まれる。ステップ S 1 0 2 では、S 1 0 1 で読み込まれたデジタル信号に基づいて L C D 2 1 に撮影対象が表示される。

【0020】ステップ S 1 0 3 では、制御部 1 1 がシャッターボタン 1 0 3 の抑圧位置を検出し、シャッターボタン 1 0 1 が「半押し」以上に押されている場合には、S 1 0 4 に進み、押されていない場合には S 1 0 1 に戻る。数分の 1 ～数十分の 1 秒毎に L C D 2 1 に撮影対象の画像を表示することにより、撮影対象が動画として表示される。

【0021】ステップ S 1 0 4 では、C C D 1 3 から取得した情報に基づいて適切な焦点と、露出を決定するためのシャッタースピードおよび絞りが制御部 1 1 により決定される。シャッタースピードは例えば 1 / 2 秒、1 / 3 0 秒、1 / 1 2 5 秒または 1 / 7 5 0 秒の中からいずれかが選択され、絞りは例えば F 2 . 4 と F 8 のいずれかが選択されて決定される。ステップ S 1 0 5 では、図 3 に示すように L C D 2 1 に S 1 0 4 で決定されたシャッタースピードが撮影対象の画像の上に重ねて表示される。

【0022】ステップ S 1 0 6 では、制御部 1 1 がシャッターボタン 1 0 3 の抑圧位置を検出し、シャッターボタン 1 0 1 を全押しされていれば、ステップ S 1 0 8 に進む。シャッターボタンが全押しされていない場合、ステップ S 1 0 7 でシャッターが半押しされているか否かを判定し、半押しされていれば S 1 0 6 に戻り、シャッターが押されていない場合は S 1 0 1 に戻る。

【0023】ステップ S 1 0 8 では、S 1 0 4 で決定さ

れた絞りおよびシャッタースピードで撮影が開始され、ビューファインダーモードと同様の手順で画像データの作成が行われ、J P E G 圧縮された圧縮データはメモ리카ード 1 6 に記録される。画像データがメモ리카ード 1 6 に記録開始されてから完了するまでには数秒から十数秒の時間がかかる場合があるが、その間 L C D 2 1 には画像データに基づいた画像が表示され続ける。

【0024】本実施例のデジタルカメラによれば、L C D モードで撮影を行うときに、シャッターボタン 1 0 1 を半押しするとどのシャッタースピードで撮影が行われるかが L C D 2 1 に表示されるため、使用者が予期しないシャッタースピードで撮影が行われることがない。また、シャッタースピードが遅い場合には、手ぶれに気を付けなければならないことを使用者に気付かせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例によるデジタルカメラによる撮影行程のフローチャートを示す図である。

【図 2】本発明の一実施例によるデジタルカメラを示すブロック図である。

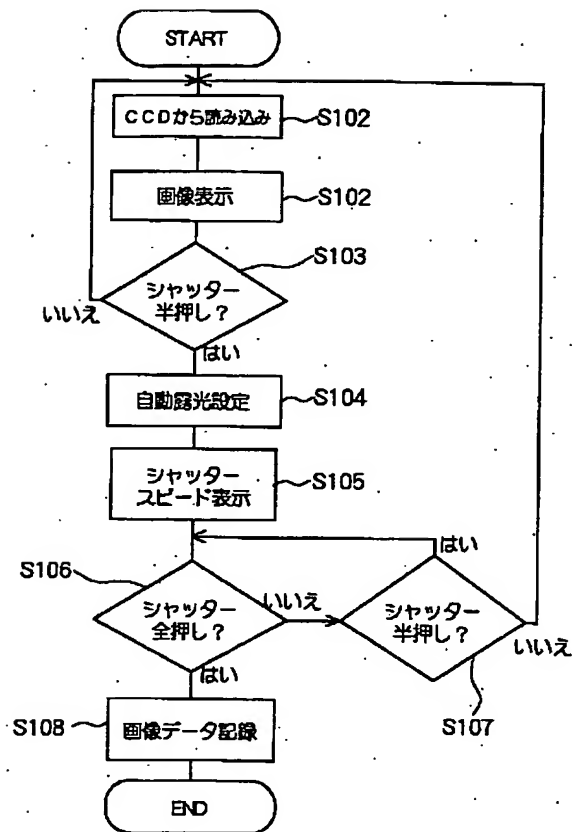
【図 3】本発明の一実施例によるデジタルカメラを示す平面図である。

【図 4】本発明の一実施例によるデジタルカメラを示す背面図である。

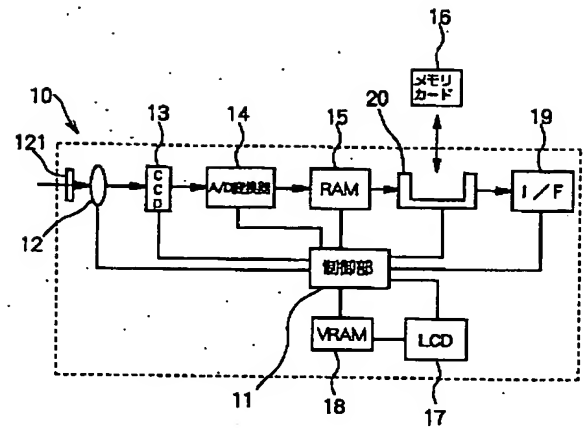
【符号の説明】

1 0	デジタルカメラ
1 1	制御部
1 2	集光レンズ
1 2 1	絞り
1 3	C C D (撮像部)
1 4	A / D 変換器
1 5	R A M
1 6	メモ리카ード
1 7	内蔵フラッシュメモリ
1 8	V R A M
1 9	インターフェイス
2 0	カードスロット
2 1	液晶表示装置 (L C D、画像表示部)
1 0 1	シャッターボタン (撮影開始指示手段)

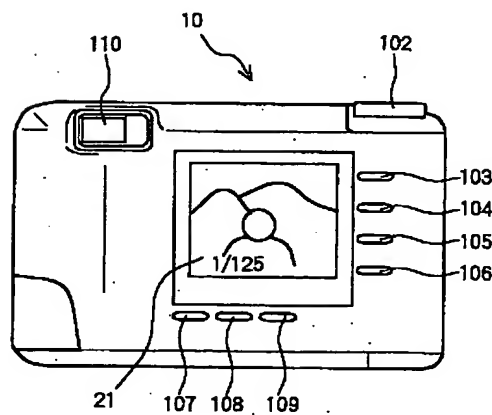
【図1】



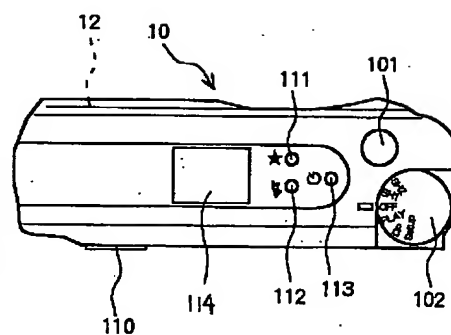
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/238

H 0 4 N 5/238

Z

5/907

5/907

B

// H 0 4 N 101:00

101:00

Fターム(参考) 2H054 AA01
2H102 AA02 BB01
5C022 AA13 AB02 AB15 AB55 AC03
AC13 AC32 AC52
5C052 AA17 DD02 EE08 FA02 FA03
FA06 FE01 GA02 GA05 GA09
GB06 GB09 GE08

DIGITAL CAMERA

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.
2002-290800

(43) Date of Publication: October 4, 2002

(21) Patent Application No. 2001-89962

(22) Date of Application: March 27, 2001

(72) Inventor: Yukio TAKAHASHI

(71) Applicant: Seiko Epson Corporation

SPECIFICATION

(54) [Title of the Invention] Digital Camera

(57) [Abstract]

[Object] To provide a digital camera capable of displaying the shutter speed before image capturing.

[Solving means] When a shutter release button is pressed halfway down or more in step S103, the processing proceeds to step S104, and according to the signal corresponding to light obtained from a CCD, a control section determines an appropriate focus, and the shutter speed and lens aperture used to determine the exposure. The shutter speed is selected, for example, from 1/2 second, 1/30 second, 1/125 second, and 1/750 second, the lens aperture is selected, for

example, from F 2.4 and F 8, and they are then set. In step S105, the shutter speed set in step S104 is superposed on the image of an object to be captured and displayed on an LCD. When the shutter release button is fully pressed in step S106, the processing proceeds to step S108, and image data is recorded.

[Claims]

[Claim 1] A digital camera characterized by comprising:
an image-capturing section for converting light obtained from an object to be captured into image data;
an image display section capable of displaying an image according to the image data;
a control section for determining a lens aperture and a shutter speed according to the amount of light obtained from the object to be captured; and
means for displaying the shutter speed on the image display section.

[Claim 2] A digital camera according to Claim 1, characterized by comprising:
image-capturing-start instructing means of which a first pressed-down position and a second pressed-down position can be detected by the control section;

means for displaying the shutter speed determined by the control section on the image display section when the image-capturing-start instructing means is at the first pressed-down position; and

means for starting image capturing when the image-capturing-start instructing means is at the second pressed-down position.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to digital cameras which convert light obtained from objects to be captured into digital data and store the data.

[0002]

[Related art] Conventionally, digital cameras that convert light into an electric signal with the use of an optical sensor such as a CCD, convert the electric signal into digital data, and store the digital data in a storage medium such as a flash memory have been known. These digital cameras allow individuals to easily save image data and apply various manipulations by using a personal computer or the like, and in addition, allow them to output the image data to a printer to make photographs without developing film. Since the printing quality of printers has been

improved, high-quality photographs that are almost indistinguishable from silver halide photographs have been obtained.

[0003] Some of such digital cameras are provided with functions for setting automatic focus (AF) and automatic exposure (AE) with the use of a control unit so that appropriate image capturing can be performed without complicated operations. The exposure is determined by the lens aperture and the shutter speed.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention] However, in the conventional digital cameras which perform automatic exposure setting, such as those described above, an appropriate aperture and shutter speed are determined according to information of the detected amount of light, only after the user presses the shutter release button. Therefore, the user cannot know the shutter speed used before taking an image. When image capturing at night or indoors, since the shutter speed becomes low, image-capturing failure is likely to occur due to hand-shaking.

[0005] Even in almost the same image-capturing conditions, when the lens aperture is switched from a small value to a large value by the automatic exposure setting function, the

shutter speed is set to a very low value, and the user may obtain an unexpected image-capturing result. The present invention has been made to solve the above-described problems. An object of the present invention is to provide a digital camera which displays the shutter speed on an image display section when an image is captured.

[0006]

[Means for Solving the Problem] According to the digital camera described in Claim 1 of the present invention, the camera is provided with an image-capturing section for converting light obtained from an object to be captured into image data, an image display section capable of displaying an image according to the image data, a control section for determining a lens aperture and a shutter speed according to the amount of light obtained from the object to be captured, and means for displaying the shutter speed on the image display section. Therefore, the user can, to some extent, predict the result of image capturing before capturing an image. When the shutter speed is low, the digital camera can let the user know that hand-shaking should be prevented.

[0007] According to the digital camera described in Claim 2 of the present invention, the camera is provided with image-capturing-start instructing means of which a first pressed-

down position and a second pressed-down position can be detected by the control section, means for displaying the shutter speed determined by the control section on the image display section when the image-capturing-start instructing means is at the first pressed-down position, and means for starting image capturing when the image-capturing-start instructing means is at the second pressed-down position. Therefore, for example, the user can half-press the shutter release button to display the shutter speed determined by the control section, and fully press the shutter release button to capture an image at the determined shutter speed.

[0008]

[Detailed Description of the Invention] An embodiment of the present invention will be described below in detail by referring to the drawings. Fig. 2 is a block diagram used for describing the structure of a digital camera 10 according to the embodiment of the present invention. The digital camera 10 is formed of a control section 11, a condenser lens 12, a CCD (charge coupled device) 13 serving as an image capturing section, an A/D converter 14, a RAM (random access memory) 15 for temporarily storing image data, a memory card 16 which can record compressed image data, a card slot 20 from which the memory card 16 is detachable, a

liquid-crystal display apparatus (LCD) 21 for displaying an image, a VRAM 18 for storing data used for displaying the image on the LCD 21, an interface 19 for outputting the data stored in the memory card 16 to an external unit, and others.

[0009] The control section 11 is provided with a CPU and data input-and-output means, and executes a control program to control the digital camera 10 in various ways. The condenser lens 12 has a diaphragm 121 for adjusting the amount of light incident on the condenser lens 12. When a plurality of image-capturing elements arranged in a matrix manner with a complementary-color filter having C (cyan), M (magenta), Y (yellow), and G (green) colored regions is used as the CCD 13, color images can be captured. The complementary filter may have just three colors, C, M, and Y. A CCD with a primary-color filter having R (red), G (green), and B (blue) colored regions may be used. An SDRAM (synchronous dynamic RAM), which has a cell refresh function, serves as the RAM 15.

[0010] The memory card 16 records images in a flash memory, which is a rewritable storage medium capable of holding recording contents without electricity, or the like, and is mounted in the card slot 20 of the digital camera 10 in a detachable manner. When a memory card conforming to the

PCMCIA standard, or a memory card which can be mounted in a PCMCIA card adapter is used as the memory card 16, for example, a personal computer having a PCMCIA-card slot can directly read and write contents from and to the memory card 16.

[0011] Fig. 3 and Fig. 4 are, respectively, a rear view and a plan view showing the digital camera 10 according to the present embodiment. The digital camera 10 captures an image when the user determines an area to be captured by using the LCD 21 or an optical viewfinder 110 and then presses a shutter release button 101. The control section 11 can distinctively recognize "half pressing", a state in which the user presses the shutter release button 101 to an intermediate position, that is, to a first pressed-down position, in a movable zone, and "full pressing", a state in which the user presses the shutter release button 101 to the end of the movable zone or the vicinity thereof, that is, to a second pressed-down position. The user uses a mode switching dial 102 for switching the operation mode of the digital camera to select any one of six modes, "viewfinder mode", "LCD mode", "OFF", "playback mode", "direct printing mode", and "set-up mode".

[0012] In the "viewfinder mode", the optical viewfinder is

mainly used to perform image capturing in order to reduce the power consumption of the digital camera 10. In the "LCD mode", the LCD is mainly used as a viewfinder to perform image capturing. In the "playback mode", images based on image data previously captured and recorded in the memory card 16 are displayed. In the "direct printing mode", images are printed at an external printer connected to the digital camera 10 through the interface. In the "set-up mode", various settings such as the image-capturing conditions of the digital camera 10 are specified. When the mode switching dial 102 is set to "OFF", the digital camera 10 is turned off.

[0013] Input keys 103 to 109 are provided around the LCD 21. The control section 11 executes the control program corresponding to the selected mode. The control section 11 detects a user's input from the shutter release button 101 or the input keys 103 to 109, and performs corresponding thereto.

[0014] At the upper part of the digital camera 10, an image-quality selection button 111, a strobe selection button 112, and a mode selection button 113 are provided. When the image-quality selection button 111 is pressed to change the compression rate of the image data and the number

of pixels, the image quality used for recording is changed. The strobe selection button 112 can be pressed to select one strobe flashing mode from automatic flash, flash always on, and flash always off. The mode selection button 113 can be pressed to switch among a normal image-capturing mode, a close-up image-capturing mode, an enlargement image-capturing mode, a panoramic image-capturing mode, and others. Settings specified by the selection buttons 111, 112, and 113 are indicated on a segment-type LCD 114.

[0015] An image-capturing operation performed by the digital camera 10 according to the present embodiment will be described next. When the mode switching dial 102 is set to an "SH1" position, the mode is changed to the viewfinder mode. In the viewfinder mode, the LCD 21 is not turned on, and so the LCD 21 displays nothing. Usually, the CCD 13 is not turned on. When the user half-presses the shutter release button 101, the CCD 13 starts operating. According to the information on light detected by the CCD 13 from an object to be captured, the control section 11 automatically sets the exposure, focus, white balance, and others. The exposure is determined by the shutter speed and the diaphragm 121 of the lens 12. The user uses the optical viewfinder 110 to determine an area to be captured.

[0016] When the user fully presses the shutter release button 101, image capturing starts, and image data is generated according to the following procedure. First, any charges accumulated in the CCD 13 are all discharged. Then, light collected by the condenser lens 12 is incident on the CCD 13. The accumulation time during which the light is incident on the CCD 13 means the shutter speed of the digital camera 10. The CCD 13 converts the light into charges corresponding to the amount of light. An electric signal output from the CCD 13 is converted to a digital signal by the A/D converter 14. The digital data output from the A/D converter 14 is directly sent by means of DMA (direct memory access) to the RAM 15, without passing through the control section 11, with the address of the RAM 15 being specified, in order to increase the transmission speed.

[0017] Since data sent from the CCD 13 has only single-color information for each pixel, color interpolation is applied to data recorded in the RAM 15 according to the color information of surrounding pixels to generate image data having color information for each of, for example, 1280 by 960 pixels.

[0018] Then, to increase the number of images recorded in

the memory card 16, the data is compressed according to the JPEG (Joint Photographic Experts Group) standard, an irreversible compression method, to generate small-volume compressed data. JPEG is a color-image compression method generally used, and the saved-image quality can be adjusted by changing the compression rate. JPEG compression can be performed by software in the control section 11, or by a dedicated circuit for higher-speed compression. The JPEG-compressed data is recorded in the memory card 16.

[0019] When the mode switching dial 102 is set to an "SG2" position, the mode is changed to the LCD mode. Fig. 1 shows a flowchart used for describing the control which the digital camera 10 performs when capturing images in the LCD mode. In step S101, the electric signal output from the CCD 13 is converted to a digital signal and read by the control section 11. In step S102, an object to be captured is displayed on the LCD 21 according to the digital signal read in step S101.

[0020] In step S103, the control section 11 detects the pressed-down position of the shutter release button 103. If the shutter release button 101 is pressed halfway down or more, the processing proceeds to step S104. If the shutter release button 101 is not half-pressed, the processing

returns to step S101. Images of the object to be captured are displayed on the LCD 21 several times to several tens of times per second to show moving images of the object to be captured.

[0021] In step S104, according to information obtained from the CCD 13, the control section 11 determines an appropriate focus, and the shutter speed and lens aperture used to determine the exposure. The shutter speed is selected, for example, from 1/2 second, 1/30 second, 1/125 second, and 1/750 second, the lens aperture is selected, for example, from F 2.4 and F 8, and they are set. In step S105, as shown in Fig. 3, the shutter speed set in step S104 is superposed on the image of the object to be captured and displayed on the LCD 21.

[0022] In step S106, the control section 11 detects the pressed-down position of the shutter release button 103. If the shutter release button 101 is fully pressed, the processing proceeds to step S108. If the shutter release button 101 is not fully pressed, it is determined in step S107 whether the shutter release button 101 is half-pressed. If the shutter release button 101 is half-pressed, the processing returns to step S106. If the shutter release button 101 is not pressed, the processing returns to step

S101.

[0023] In step S108, image capturing starts with the lens aperture and shutter speed set in step S104. With the same procedure as in the viewfinder mode, image data is generated, and JPEG-compressed data is recorded in the memory card 16. It may take several seconds to several tens of seconds from when image-data recording into the memory card 16 starts to when it is completed. During that period, the image corresponding to the image data continues to be displayed on the LCD 21.

[0024] According to the digital camera of the present embodiment, since the shutter speed to be used in image capturing is displayed on the LCD 21 in the LCD mode when the shutter release button 101 is pressed halfway down, images are not captured at a shutter speed which the user does not expect. In addition, when the shutter speed is low, the digital camera can let the user know that hand-shaking should be prevented.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a view showing a flowchart of an image-capturing procedure performed by a digital camera according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a block diagram of the digital camera

according to the embodiment of the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3 is a plan view of the digital camera according to the embodiment of the present invention.

[Fig. 4] Fig. 4 is a rear view of the digital camera according to the embodiment of the present invention.

[Description of symbols]

10: Digital camera

11: Control section

12: Condenser lens

121: Diaphragm

13: CCD (image-capturing section)

14: A/D converter

15: RAM

16: Memory card

17: Built-in flash memory

18: VRAM

19: Interface

20: Card slot

21: Liquid-crystal display apparatus (LCD, image display section)

101: Shutter release button (image-capturing-start instructing means)

Fig.1

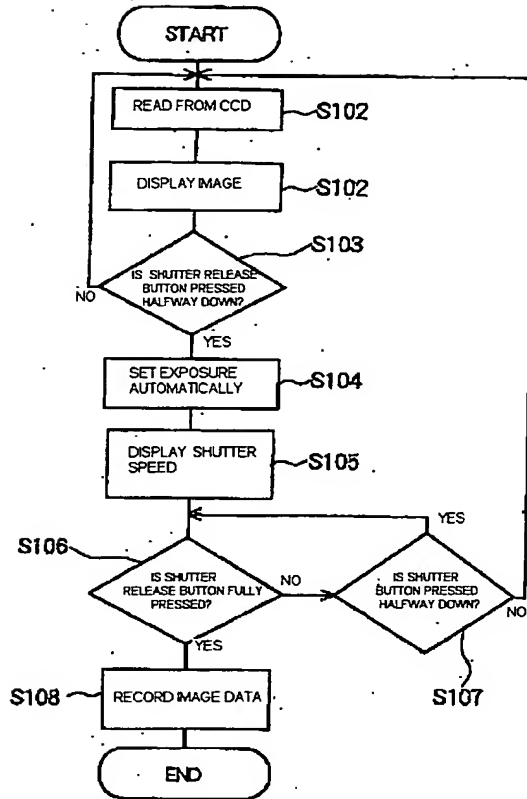


Fig.2

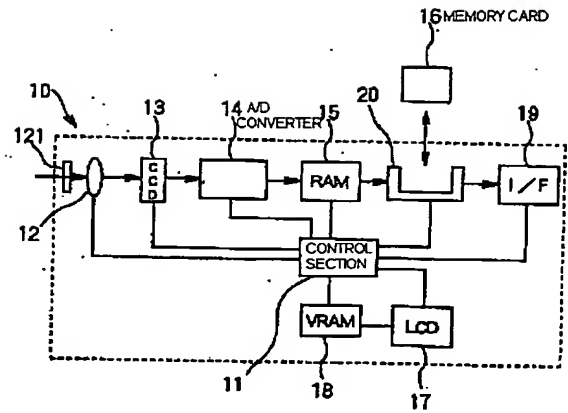


Fig.3

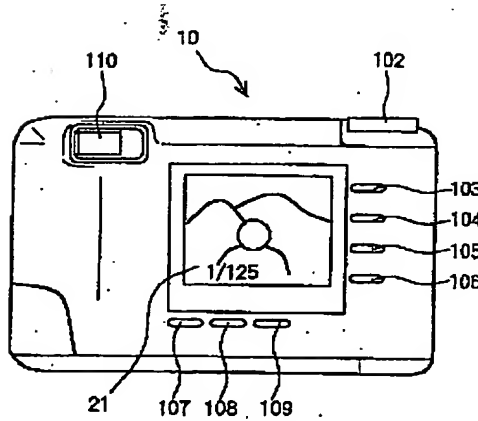


Fig.4

